TECHNOLOGIE	Nom :.....................	Classe :.............	DATE : …..../…./….
S2-1.1 L'aluminium	**L'aluminium**		S2. La réparation en carrosserie



Objectifs opérationnels :

L'élève connait la fabrication de l'aluminium, ses alliages, ses propriétés, les techniques d'interventions et les précautions à prendre.

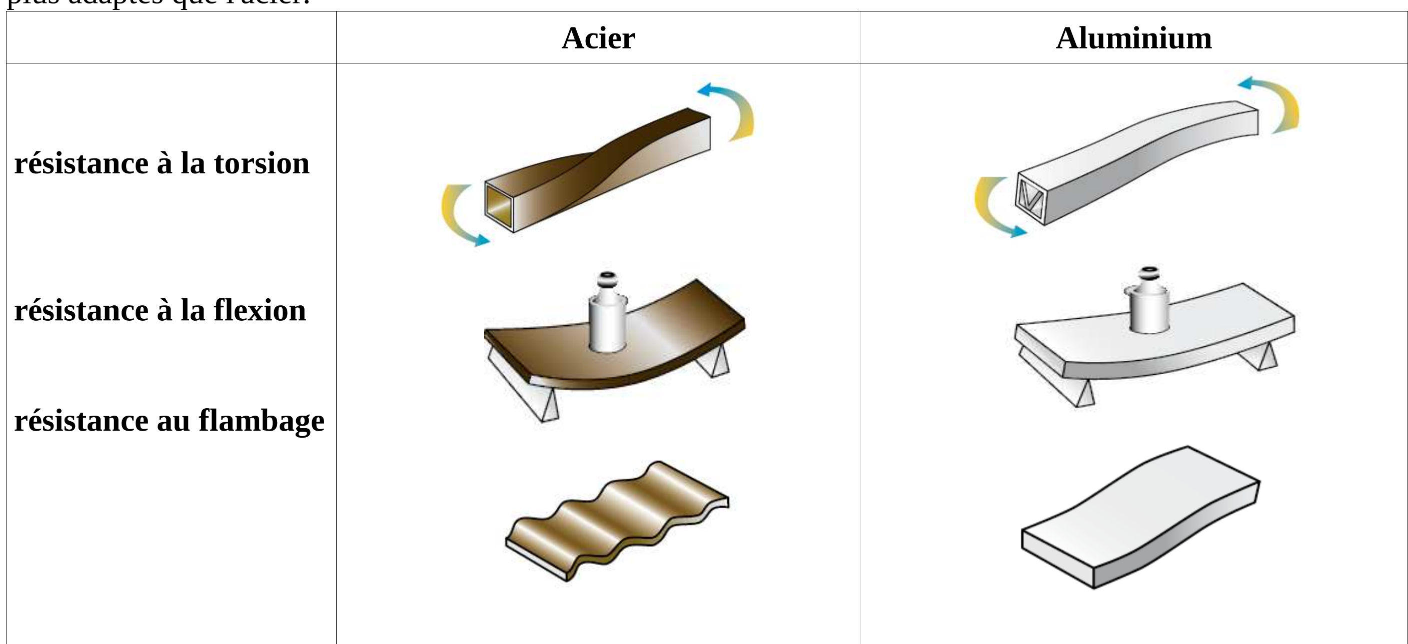
1. Les avantages de l'aluminium

a) Son poids :

La densité de l'aluminium (2,7) équivaut à 1/3 de celui de l'acier (7,8).Poids de la carrosserie réduit d'environ 40% pour une rigidité équivalente à celle d'une carrosserie acier.

b) Sa rigidité :

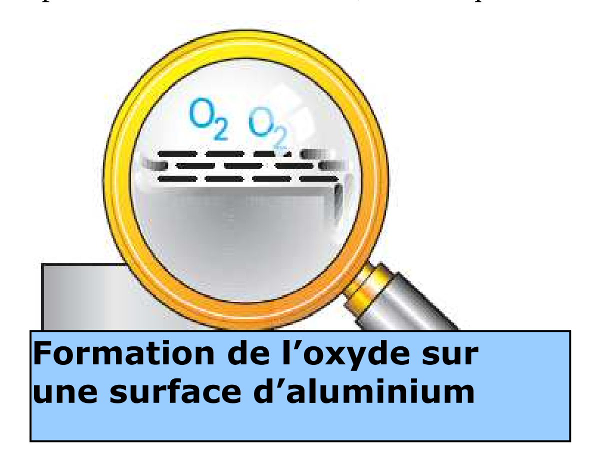
Elle est plus élevée que l'acier, car les sections sont plus importantes et le matériaux permettent des profilés plus adaptés que l'acier.



	Acier	Aluminium
résistance à la torsion		
résistance à la flexion		
résistance au flambage		

c) La résistance à la corrosion :

L'aluminium exposé à l'air se couvre d'une fine couche naturelle d'oxyde qui le protège efficacement contre la corrosion. Pour le fer par exemple, la couche d'oxyde que vous connaissez sous le terme de rouille n'adhère pas à la surface du métal, si bien que le fer continue à rouiller.



Formation de l'oxyde sur une surface d'aluminium



Formation de l'oxyde sur une surface de fer

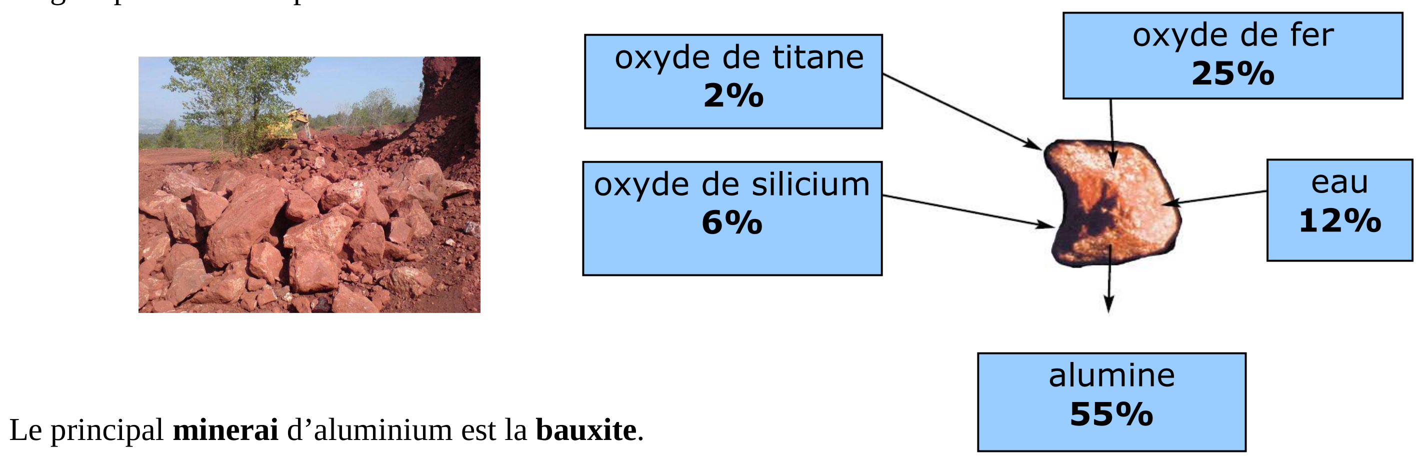
d) Le recyclage :

Les alliages d'aluminium peuvent être facilement revalorisés et retraités (recyclage). Le retraitement ne requiert que 5% des besoins en énergie nécessaire à la fabrication de l'aluminium primaire. L'aluminium peut être recyclé plusieurs fois.

2. L'élaboration de l'aluminium

a) Le minerai :

L’aluminium est le troisième élément le plus abondant dans la croûte terrestre (8 % de la masse) après l’oxygène et le silicium. L’aluminium est très difficile à extraire des roches qui le contiennent et a donc été longtemps très rare et précieux.



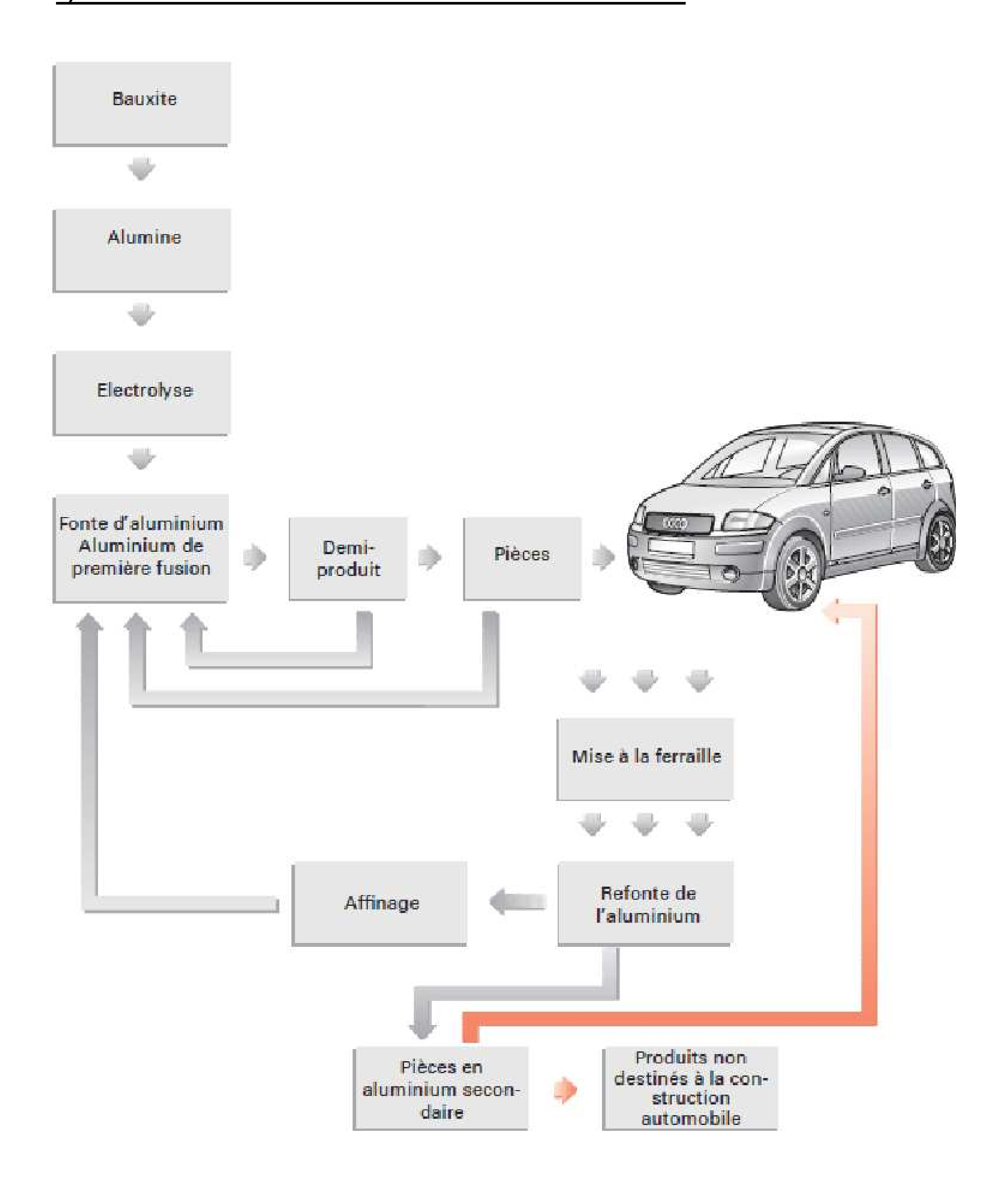
Le principal **minerai** d’aluminium est la **bauxite**.

b) Procédé de fabrication de l'aluminium :

soude
four
bauxite
déshydratation par chauffage
cristaux d'oxide d'aluminium
filtres
alumine
évacuation des boues
cuve d'électrolyse
+
+
−
−
aluminium

L’aluminium passe ensuite dans une station d'affinage, avant sa transformation au laminage en produit.

c) Procédé de fabrication et de revalorisation de l'aluminium



3. L'aluminium en automobile

a) Les propriétés de l'aluminium

Tableau comparatif des propriétés entre l'aluminium et l'acier.

	densité	Température de fusion	dilatation	Conductibilité thermique
aluminium	2,7	658°C	2 fois plus	4 fois plus
acier	7,8	Environ 1500°C		

b) les alliages d'aluminium

Caractéristiques des alliages d'aluminium		
n° de série	**Éléments constitutifs**	**Caractéristiques**
1000	Al pur	Immunité à la corrosion ; facile à souder ; facile à travailler/mettre en forme ; faible solidité.
2000	al- Cu-Mg	La solidité de l'alliage traité thermiquement est égale ou supérieure à celle de l'acier. Généralement pas très résistant à la corrosion.
3000	Al – Mn	Tout en gardant les mêmes caractéristiques que l'aluminium pur, la solidité est légèrement plus élevée.
4000	AL- Si	Point de fusion peu élevé ; principalement pour les métaux d'apport en soudage.
5000	Al – Mg	Immunité à la corrosion ; facile à souder ; facile à travailler/mettre en forme.
6000	Al – Mg – Si	Excellente malléabilité, immunité à la corrosion
7000	Al- Zn – Mg	Alliage à traitement thermique ;c'est le plus solide des alliages d'aluminium

Les éléments d'alliages sont ajoutés en quantité variant de **1 à 7%** pour les alliages et jusqu'à **20%pour le silicium** dans les alliages destinés au moulage.

Les éléments d'additions sont ajoutés en plus faible quantité en général moins de **1%**. Ils sont là pour améliorer certaines propriétés telles que la finesse du grain de fonderie, la trempabilité et soudabilité.
Les additions classiques sont le chrome, le manganèse, le titane, le zirconium.

c) L'obtention des pièces :



Les tôles : obtenue par emboutissage à chaud. Participent à la rigidité de la structure.

Les pièces profilées : obtenue par laminage ou pliage. Participent à l'absorption des collisions.

Les pièces coulées : obtenue par moulage. Participent à la préservation de la cellule de survie.

d) Les précautions à prendre :



- L'aluminium est un métal tendre, sa résistance à l'abrasion est faible.
- Utiliser des outils spécifiques afin d'éviter tout contact avec de l'acier, les particules métalliques ferreuse sont source de corrosion pour l'aluminium.
- Toujours contrôler la température de chauffe de l'aluminium (maxi 150°C) pour ne pas altérer ses propriétés.
- Obligation de se référer au manuel de réparation du constructeur pour toute intervention sur un véhicule.
- Utilisation d'un poste souder MIG (Métal inerte gaz), avec l'argon ou du mélange argon/hélium et un fil aluminium AG5 pour la réparation pour série 5000 et 6000.
- Poncer pour enlever l'alumine avant de souder.